

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : C02F 1/32, 1/72, 1/50		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/32520 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Juni 2000 (08.06.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09488 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1999 (03.12.99)		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, IL, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 198 55 881.3 3. Dezember 1998 (03.12.98) DE (71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KÖHL, Michael [DE/DE]; Ehebachstrasse 19, D-79379 Bräzlingen (DE). BRUCKER, Franz [DE/DE]; Glümerstrasse 7, D-79102 Freiburg (DE). LIESKE, Volker [DE/DE]; Martackertenstrasse 22, D-79112 Freiburg (DE).			
(74) Anwalt: PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR; Mozartstrasse 17, D-80336 München (DE).			
(54) Title: METHOD FOR ACTIVATING WATER AND USE OF ACTIVATED WATER OF THIS TYPE			
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR AKTIVIERUNG VON WASSER UND VERWENDUNG DERARTIG AKTIVIERTEN WASSERS			
(57) Abstract			
According to the invention, activated water is produced by producing singlet oxygen in a gaseous medium containing oxygen or in the water itself and bringing the singlet-oxygen into contact with the water. Water which has been activated in this way can be advantageously used in the fields of medicine, chemical process engineering, food technology, agriculture, printing, paint technology and/or cleaning technology.			
(57) Zusammenfassung			
Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aktivierung von Wasser sowie auf die Verwendung von aktiviertem Wasser. Nach der vorliegenden Erfindung wird aktivierte Wasser hergestellt, indem in einem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium bzw. in dem Wasser selbst Singulett-Sauerstoff erzeugt wird und der Singulett-Sauerstoff mit dem Wasser in Kontakt gebracht wird. Derartig aktiviertes Wasser kann im Bereich der Medizin, der chemischen Prozeßtechnik, der Lebensmitteltechnologie, der Landwirtschaft, der Drucktechnik, der Lackiertechnik und/oder der Reinigungstechnologie vorteilhaft eingesetzt werden.			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Ostreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Turkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasiliens	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Canada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estonien	LR	Liberia				

**Verfahren zur Aktivierung von Wasser und Verwendung
derartig aktivierten Wassers**

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Ver-
fahren zur Aktivierung von Wasser sowie auf die Ver-
wendung aktivierten Wassers. Aktiviertes Wasser und
Verfahren zu seiner Herstellung werden beispielsweise
im Bereich der Medizin, der chemischen Prozeßtechnik,
10 der Lebensmittelchemie, der Landwirtschaft, der
Drucktechnik und in weiteren Bereichen der Technik
benötigt.

15 Die vorliegende Erfindung stellt sich dabei die Auf-
gabe, ein Verfahren zur Aktivierung von Wasser an-
zugeben sowie Verwendungen derartig aktivierten
Wassers zur Verfügung zu stellen.

20 Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch
1 sowie die Verwendungen nach Anspruch 19 gelöst.
Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen

Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Verwendungen werden in den abhängigen Ansprüchen gegeben.

5 Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird Wasser aktiviert, indem Singulett-Sauerstoff erzeugt wird und dieser mit dem Wasser in Kontakt gebracht wird.

10 Sauerstoff liegt im Grundzustand als Triplettmolekül O₂ vor und lässt sich durch Energiezufuhr in den angeregten Singulett-Zustand überführen. Dieser angeregte Singulett-Sauerstoff ist besonders reaktionsfreudig und wird selbst bereits in der Medizin und der chemischen Prozeßtechnik eingesetzt.

15 Gegenüber diesem angeregten Singulett-Sauerstoff wirken Wassermoleküle ihrerseits als Quencher, so daß die Anregungsenergie des Singulett-Sauerstoffs strahlungslos auf das Wasser übergeht. Es entsteht aktiviertes Wasser. Diese Aktivierung zeigt sich an einer Veränderung der durch Wasserstoffbrücken gebildeten Struktur des Wassers.

25 Die Erzeugung von aktiviertem Wasser kann dabei so erfolgen, daß entweder in einem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium Singulett-Sauerstoff erzeugt wird und dieses nunmehr singulett-sauerstoffhaltige Medium in das Wasser eingeleitet wird oder indem der Singulett-Sauerstoff unmittelbar in dem Wasser erzeugt wird. Hierzu muß in dem Wasser Sauerstoff gelöst sein oder Sauerstoff eingebracht werden.

30 Wasser kann besonders effektiv aktiviert werden, wenn ein gasförmiges, sauerstoffhaltiges Medium, bei-

spielsweise Luft, das bereits Singulett-Sauerstoff enthält durch einen Zerstäuber mit dem zu aktivierenden Wasser gemischt wird. Andererseits kann auch normale, unbehandelte Luft mit dem zu aktivierenden Wasser gemischt und zerstäubt werden und das so entstandene Aerosol zur Erzeugung von Singulett-Sauerstoff mit einem beleuchteten Photo-Sensibilisator in Kontakt gebracht werden.

Die Erzeugung von Singulett-Sauerstoff erfolgt bei den oben beschriebenen Verfahren mittels eines Photosensibilisators, der in das gasförmige, sauerstoffhaltige Medium, in das Wasser oder in die Wasser-Luft-Mischung eingebracht und mit Licht bestrahlt wird. Mit dem Begriff "Licht" ist dabei eine elektromagnetische Strahlung vom ultravioletten Bereich bis in den Infrarotbereich gemeint.

Der Photosensibilisator kann an einen Formkörper gebunden werden. Vorteilhaft ist es, wenn der Formkörper und der Photosensibilisator wasserunlösliche Materialien sind, so daß der Singulett-Sauerstoff unmittelbar im Kontakt mit dem zu aktivierenden Wasser innerhalb des Wassers erzeugt werden kann.

Für eine hohe Rate der Erzeugung von Singulett-Sauerstoff ist es günstig, wenn der Formkörper eine polymere Matrix enthält und beispielsweise porös ist oder eine rauhe Oberfläche aufweist, da so die Kontaktfläche zwischen dem Formkörper und dem gelösten Sauerstoff bzw. dem Umgebungswasser vergrößert ist. Zur besseren Einleitung des anregenden Lichtes kann

die Matrix des Formkörpers transparent sein.
Beispielsweise kann der Formkörper aus Polytetra-
fluorethylen (PTFE) bestehen. Als Photosensibilisator
eignen sich wasserunlösliche Porphyrine, Phtalocy-
5 nline, Chlorine, Tetraphenylporphyrine, Benzoporphyr-
in-Derivate, Purpurine, Pheophorbide und deren Me-
tallkomplexe, insbesondere Kupfer (II)-Phthalocyanin,
Rose Bengal oder 5-Aminolävulinsäure.

10 Die Bestrahlung des Formkörpers kann durch eine
künstliche Lichtquelle oder auch unmittelbar durch
das Tageslicht, d.h. die Sonne, erfolgen. Dabei kann
der Formkörper die Lichtquelle als integriertes Ele-
ment enthalten.

15 Durch die Verwendung einer polymeren bzw. polymeri-
sierten Monomeren-Matrix können auch Photosensibili-
satoren verwendet werden, die nicht auf die Oberflä-
che des Formkörpers beschichtet werden können, son-
20 dern durch die Polymer-Matrix gebunden werden.

Das aktivierte Wasser kann nun überraschenderweise in
der Medizin, chemischen Prozeßtechnik, Lebensmittel-
technologie, Landwirtschaft, Drucktechnik, Lackier-
25 technik und auch der Reinigungstechnologie eingesetzt
werden.

Zum einen eignet sich das aktivierte Wasser als
Netzmittel, da es die Benetzungseigenschaften von
30 Oberflächen verbessert. Folglich ist es als Zusatz
oder als Lösungsmittel selbst für Beschichtungs-
materialien, wie beispielsweise Druckfarben, Lacke,
Firniss in der Druck- oder Lackiertechnik geeignet.

Die vorteilhaften Benetzungseigenschaften können auch für die bessere Benetzung von Pflanzen mit Spritzmitteln in der Landwirtschaft oder auch für einen besseren Kontakt von Reinigungsmitteln mit den zu reinigenden Gegenständen eingesetzt werden, indem aktiviertes Wasser als Zusatz zu oder als Lösungsmittel von Spritzmitteln, Gießwasser oder auch Reinigungsflüssigkeiten eingesetzt werden.

Weiterhin zeigte sich eine Verbesserung der Lebens- und Wachstumsbedingungen von Fischen und anderer Wasserlebewesen durch Verbesserung der Wasserqualität bei Einsatz von aktiviertem Wasser. Dies wurde beispielsweise an Buntbarschen (Skalaren- und Diskusfischen) festgestellt. Auch das Pflanzenwachstum wird durch die Bewässerung mit aktiviertem Wasser verbessert.

Weitere vorteilhafte Anwendungsbereiche von aktiviertem Wasser liegen in der Benetzung, Bewässerung, der Luftbefeuchtung, der Wasserentkeimung, der Therapie von Krankheiten sowie der Erhöhung der Gesundheit und/oder des Wohlbefindens von Mensch, Tier und auch Pflanze. So lassen sich beispielsweise viral oder bakteriell verursachte Krankheiten und auch der Befall mit Pilzen durch aktiviertes Wasser behandeln und heilen. Insbesondere eignet sich aktiviertes Wasser zur Behandlung von Infektionen mit Herpes simplex oder dem Hefepilz Candida albicans.

Aktiviertes Wasser kann als therapeutische Maßnahme und zur Erhöhung des Wohlbefindens und der Konsti-

tution von Lebewesen eingesetzt werden. So wird bei-
spielsweise durch Luftbefeuchtung mit aktiviertem
Wasser bei therapeutischer Belastung eines Patienten,
beispielsweise durch eine Chemotherapie, das Wohlbe-
5 finden und die Konsititution des Patienten verbes-
sert.

10 Im folgenden werden einige Anwendungsbeispiele von
aktiviertem Wasser beschrieben.

15 Es zeigen:

Fig. 1 Infrarotspektren unterschiedlich lange ak-
tivierten Wassers;

20 Fig. 2 die Längen von Bohnen, die mit normalem bzw.
aktiviertem Wasser bewässert wurden;

25 Fig. 3 Bohnenpflanzen mit unterschiedlicher Bewäs-
serung;

Fig. 4 die Masse von Keimlingen verschiedener
Pflanzensorten, die mit normalem bzw. ak-
tiviertem Wasser bewässert wurden;

30 Fig. 5 den Ablauf eines Verfahrens zum Abbau von
Schadstoffen;

Fig. 6 die Schadstoffkonzentration nach einem Ab-
bauverfahren gemäß Fig. 5;

und

Fig. 7 das Bakterienwachstum in normalem und in aktiviertem Wasser.

5 Figur 1 zeigt die Infrarotspektren von Wasser nach einer halben, eineinhalb bzw. zweieinhalb Stunden Aktivierung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

10 Die Aktivierung des Wassers zeigt sich deutlich an einer Veränderung der durch die Wasserstoffbrücken gebildeten Struktur des Wassers, die sich in einer charakteristischen Verschiebung der Schwingungsbanden wie in Figur 1 darstellt. Unmittelbar zu erkennen ist, daß die Peak-Position mit fortschreitender Aktivierung sich von ca. 1,91 μm über 1,92 μm bis zu 15 1,94 μm verschiebt. Weiterhin erscheinen durch die Aktivierung weitere Schultern und Seitenbanden, beispielsweise bei ca. 1,99 μm bzw. 2,045 μm .

20 Beispiel 1

25 Es wurde ein Patient behandelt, bei dem eine Herpes simplex-Infektion mit dem Virus HSV1 festgestellt wurde. Dieser Befall führte zu einer völlig weißen Befallfläche von Handtellergröße auf der rechten Bauchfläche mit mit Flüssigkeit gefüllten Bläschen. Der Patient klagte über Schmerzen. Die Ursache der Infektion war unbekannt. Sie dauerte bereits über sieben Jahre, wobei diverse konventionelle herkömmliche Therapien ohne Erfolg blieben.

30 Es erfolgte eine erstmalige Therapie mit täglich 0,25 l aktiviertem Wasser zum Trinken, sowie tägliches Waschen der infizierten Stelle mit ak-

5 tiviertem Wasser. Nach drei Tagen zeigte sich eine deutliche Rötung der befallenen Stelle, wobei keine Bläschenbildung mehr festzustellen war. Der Patient war schmerzfrei. Nach vier Wochen stellte sich ein völlig normales Hautbild ein und der Patient ist bis dato völlig beschwerdefrei.

Beispiel 2

10 Bei einem Patienten wurde eine Hefepilzinfektion der Kopfhaut durch Candida albicans festgestellt. Es zeigte sich ein juckender, geröteter Ausschlag mit weißen, flockigen Stellen. Als Ursache wurde eine Infektion durch Haut-Körperkontakt beim Sport ver-
15 mutet, da der Patient aktiver Ringer ist. Derartige Infektionen treten gehäuft, beispielsweise aufgrund nicht aussreichender Desinfektion von Bodenmatten, bekanntermaßen im Bereich der Kampfsportarten auf.
20 Die Infektion dauerte bereits sechs Monate, diverse konventionelle Therapien blieben ohne Erfolg.

25 Es erfolgte eine erstmalige Therapie mit täglich 0,25 l aktiviertem Wasser zum Trinken sowie tägliches Waschen der infizierten Stelle mit aktiviertem Wasser. Bereits nach 3 Tagen zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Hautrötung und ein Abtrocknen der Pusteln. Der Juckreiz verschwand. Nach sieben Tagen war die Kopfhaut völlig normal.

30 Der Patient hat sich nach dieser Therapie zweimal neu infiziert, wobei auch hier die Therapie mit aktivier-tem Wasser jeweils innerhalb einer Woche zu einer völligen Ausheilung der Infekte führte.

Beispiel 3

In einem weiteren Beispiel wurden Bohnen mit normalem und mit aktiviertem Wasser bewässert. Unter sonst gleichen Wachstumsbedingungen sowie gleicher
5 Wachstumsdauer ist in Figur 2 zu erkennen, daß die Bohnen, die mit aktiviertem Wasser bewässert wurden, eine größere Spitzenlänge aufweisen als auch der Mittelwert der Pflanzengröße nach gleicher
10 Wachstumsdauer erhöht ist. Zwei der mit normalem Wasser bewässerten Pflanzen (Pflanze 7 und Pflanze 8) gingen im Laufe des Versuches ein, bei den mit aktiviertem Wasser bewässerten Pflanzen gab es keine Verluste.

15

Beispiel 4

Figur 3 zeigt die Ergebnisse einer Versuchsreihe mit Bohnenpflanzen. Die in der Reihe von links erste sowie dritte Bohnenpflanze wurde herkömmlich bewässert, während die von links in der Reihe zweite und vierte Bohnenpflanze mit aktiviertem Wasser bewässert wurde. Es zeigt sich deutlich, daß das Pflanzenwachstum der zweiten und vierten Pflanze erheblich
20 größer ist als das der ersten und dritten Pflanze.
25 Folglich ergab sich durch die Bewässerung mit aktiviertem Wasser eine starke Verbesserung des Pflanzenwachstums von Bohnenpflanzen.

30

Beispiel 5

300 ml Trinkwasser wurden mit einem Formkörper in Kontakt gebracht. Der Formkörper war mit Kupfer-

Phthalocyanin beschichtet und mit einer integrierten Lichtquelle versehen. Der Formkörper wurde dann für fünf Minuten mit Luft umspült und belichtet.

5 Bei mikroskopischen Untersuchungen des so behandelten Trinkwassers wurden keine lebenden Bakterien mehr sondern lediglich eine große Anzahl abgetöteter Bakterien gefunden.

10 **Beispiel 6**
In einem weiteren Beispiel wurde das Wachstumsverhalten verschiedener Pflanzenkeimlinge als Massenzunahme über die Wachstumsdauer bestimmt. Dabei wurden Pflanzenkeimlinge verglichen, die entweder mit normalem Wasser oder mit aktiviertem Wasser bewässert wurden. Aus den Ergebnissen in Figur 4 läßt sich unmittelbar erkennen, daß die Radieschen-Keimlinge bzw. die Mung-Bohnen-Keimlinge bei Bewässerung mit aktiviertem Wasser ein deutlich gesteigertes Wachstum im Vergleich zu entsprechenden Keimlingen, die lediglich mit normalem Wasser bewässert wurden, aufwiesen.

15
20
25
30 **Beispiel 7**
In einem weiteren Beispiel wurden zwei ansonsten gleiche Wasserbecken mit organischen Verunreinigungen (Harnstoff) und Bakterienstämmen (Nitrosomonas, Nitrobacter) versetzt. Diese Bakterienstämme sind für den biologischen Abbau von Schadstoffen üblich. In dem einen Becken wurde das Wasser nicht weiterbehandelt, während in dem anderen Becken das Wasser *in situ* aktiviert wurde. Der Abbau der Schadstoffe erfolgt dabei nach dem in Figur 5 dargestellten Verfah-

ren (Nitrifikation). Dabei werden zuerst Verwesungsprodukte erzeugt, indem u.a. Proteine über Peptide zu Aminosäuren abgebaut werden. In weiteren Abbaustufen wird Ammonium, Nitrit und Nitrat erzeugt.

5 Bei sämtlichen Abbauschritten sind dabei Bakterien beteiligt. Die Anzahl und die Produktivität dieser Bakterien bestimmt im wesentlichen die Geschwindigkeit der Abbauprozesse und hat damit großen Einfluß auf die pro Zeiteinheit nützlich für Pflanzen zur Verfügung gestellte Nährstoffmenge.

10

In Figur 6 ist der Abbau von Harnstoff zu pflanzenverfügbarem Nitrat gemäß dem Schema nach Figur 5 dargestellt.

15 Deutlich zu erkennen ist der anfängliche starke Ammoniumanstieg im Becken mit Wasseraktivierung. Dies belegt die höhere Produktivität der für die Umsetzung von Harnstoff zu Ammonium verantwortlichen Bakterien

20 in aktiviertem Wasser.

Nach kurzer Zeit steigt auch der Nitratgehalt dann in diesem Becken deutlich stärker an als im Referenzbecken mit nichtaktiviertem Wasser, in dem sehr früh eine Stagnation des Nitratgehaltes eintritt.

25 Die Aktivität der Bakterien, die Ammonium zu Nitrat umbauen, steigt dann im Becken mit aktiviertem Wasser so stark an, daß die Ammoniumproduktion nicht Schritt halten kann. In der Folge sinkt in dem Becken mit aktiviertem Wasser die Ammoniumkonzentration wieder ab.

Beispiel 8

Um das beschleunigte Bakterienwachstum in aktiviertem Wasser direkt nachzuweisen, wurde in einem weiteren Beispiel die integrale diffuse Streuung von Licht an den Bakterien gemessen. Die Ergebnisse der entsprechenden Transmissionsmessungen sind in Figur 7 dargestellt. Hierbei ist zu beachten, daß die Transmissions-Werte in direktem Verhältnis zur Bakterienkonzentration stehen. Die Referenzwerte, die in einer Bakterienkultur mit nicht-aktiviertem Wasser erhalten wurden, sind stets geringer als die Transmissionswerte der Kultur, bei der aktiviertes Wasser eingesetzt wird. Diese Meßwerte belegen eine deutlich höhere Bakterienzahl im Becken mit Wasseraktivierung.

Insgesamt ergibt sich folglich, daß durch Verwendung von aktiviertem Wasser die Bakteriendichte erheblich gesteigert werden kann. Eine desinfizierende Wirkung von aktiviertem Wasser, bei der die Bakteriendichte gegenüber der Verwendung von normalem Wasser niedriger sein sollte, konnte bei der Singulett-Sauerstofferzeugung zur Aktivierung von Wasser nach dem erfundungsgemäßen Verfahren nicht beobachtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aktivierung von Wasser indem Singulett-Sauerstoff erzeugt und mit dem Wasser in Kontakt gebracht wird.
5
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß in einem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium Singulett-Sauerstoff erzeugt wird und das gasförmige, sauerstoffhaltige Medium in das Wasser eingeleitet wird.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Singulett-Sauerstoff, gegebenenfalls in einem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium erzeugt wird und eine Mischung aus dem Singulett-Sauerstoff bzw. dem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium und dem zu aktivierenden Wasser, gegebenenfalls durch einen Zerstäuber, erzeugt wird.
15
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Wasser Sauerstoff gelöst wird oder bereits gelöst vorliegt und der Sauerstoff zu Singulett-Sauerstoff umgewandelt wird.
20
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mischung aus Tröpfchen des zu aktivierenden Wassers und einem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium, gegebenenfalls mittels eines Zerstäubers, erzeugt wird und diese Mi-
30

schung mit einem beleuchteten Photosensibilisator in Kontakt gebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Singulett-Sauerstoffs ein Photosensibilisator in das gasförmige, sauerstoffhaltige Medium oder die Mischung aus zu aktivierendem Wasser und gasförmigem, sauerstoffhaltigem Medium eingebracht und mit Licht bestrahlt wird.
5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in das Wasser oder die Mischung aus Wasser und dem gasförmigen, sauerstoffhaltigen Medium ein Formkörper, der einen wasserunlöslichen Photosensibilisator enthält, eingebracht und mit Licht bestrahlt wird.
15
8. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper eine polymere Matrix enthält.
20
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix transparent ist.
- 25 10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper porös ist und/oder eine rauhe Oberfläche aufweist.

11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper ein Polymer oder ein Monomer enthält.
- 5 12. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper PTFE enthält.
- 10 13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper die Lichtquelle enthält.
- 15 14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper während der Bestrahlung mit einem sauerstoffhaltigen Gas umspült wird.
- 20 15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Photosensibilisator sich auf der Oberfläche des Formkörpers befindet.
- 25 16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Photosensibilisator ausgewählt ist aus wasserunlöslichen Porphyrinen, Phthalocyaninen, Chlorinen, Tetraphenylporphyrinen, Benzoporphyrin-Derivaten, Purpurinen, Pheophorbiden und deren Metallkomplexen.

17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Photosensibilisator Kupfer (II) - Phthalocyanin, Rose Bengal oder 5-Aminolävulinsäure ist.

5

18. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestrahlung durch die Sonne und/oder eine künstliche Lichtquelle erfolgt.

10

19. Verwendung von mit Singulett-Sauerstoff aktiviertem Wasser in der Medizin, chemischen Prozeßtechnik, Lebensmitteltechnologie, Landwirtschaft, Drucktechnik, Lackiertechnik und/oder Reinigungstechnologie.

15

20. Verwendung von aktiviertem Wasser nach dem vorhergehenden Anspruch als Zusatz zu oder in wässrig gelösten Beschichtungsmaterialien wie Druckfarben, Lacke, Firniss oder dergleichen.

20

21. Verwendung von aktiviertem Wasser nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche als Zusatz zu, in oder als wässrige Reinigungsflüssigkeit oder Netzmittel.

25

22. Verwendung von aktiviertem Wasser nach Anspruch 19 als Zusatz zu, in oder als Gießwasser, Spritzmittel oder als Zusatz zu oder in Fischzuchtgewässern.

30

23. Verwendung von aktiviertem Wasser nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 22 zur Benetzung, Bewässerung, Luftbefeuchtung, Reinigung, Wasserentkeimung, Therapie von Krankheiten, Steigerung des Wachstums, der Gesundheit oder des Wohlbefindens von Mensch, Tier und Pflanze.

5

24. Verwendung von aktiviertem Wasser nach Anspruch 23 zur Behandlung von viral oder bakteriell verursachten Krankheiten sowie Pilzbefall.

10

25. Verwendung von aktiviertem Wasser nach Anspruch 24 zur Behandlung von Infektionen mit Herpes simplex oder Candida albicans.

15

20

25

1 / 7

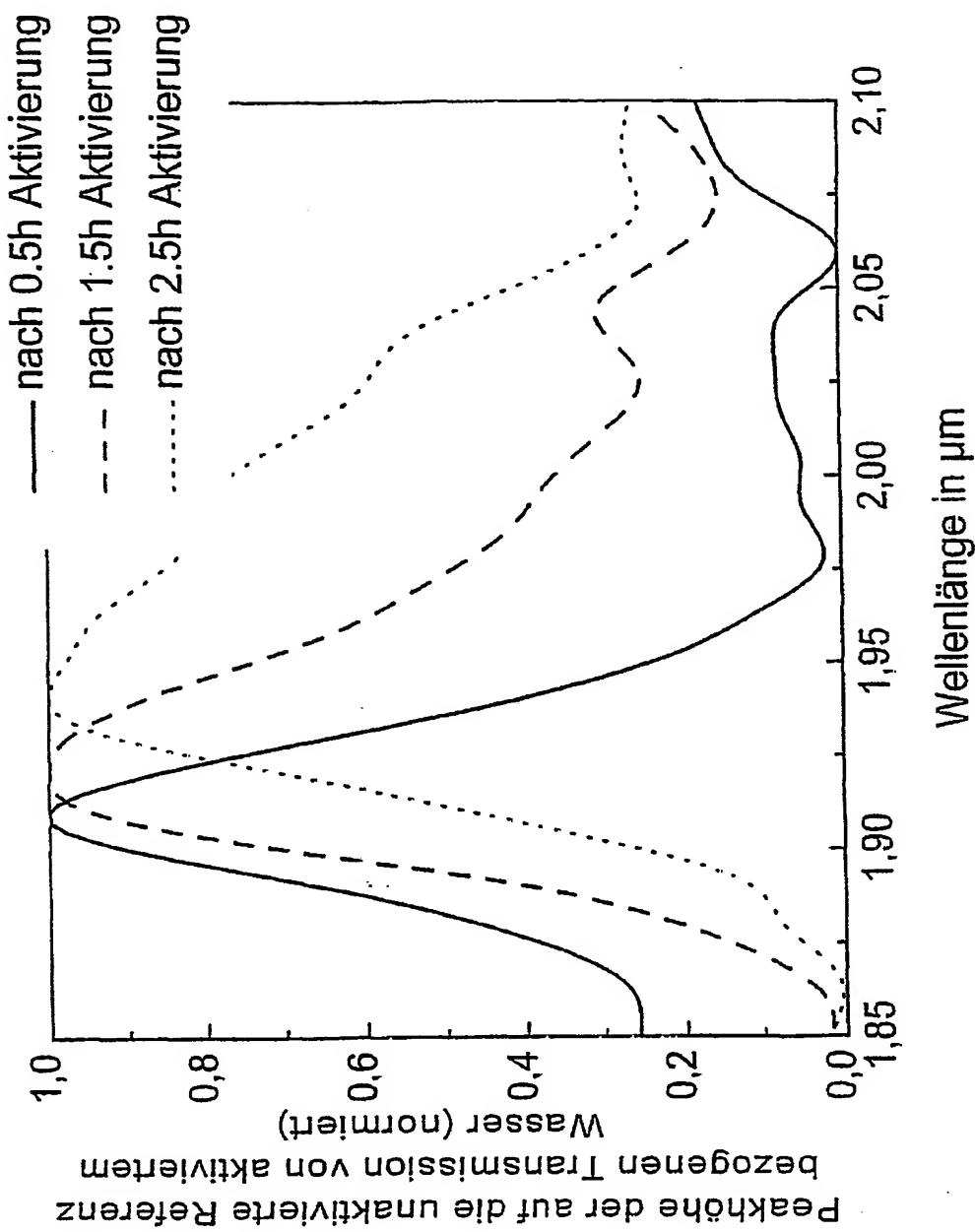


FIG. 1

2 / 7

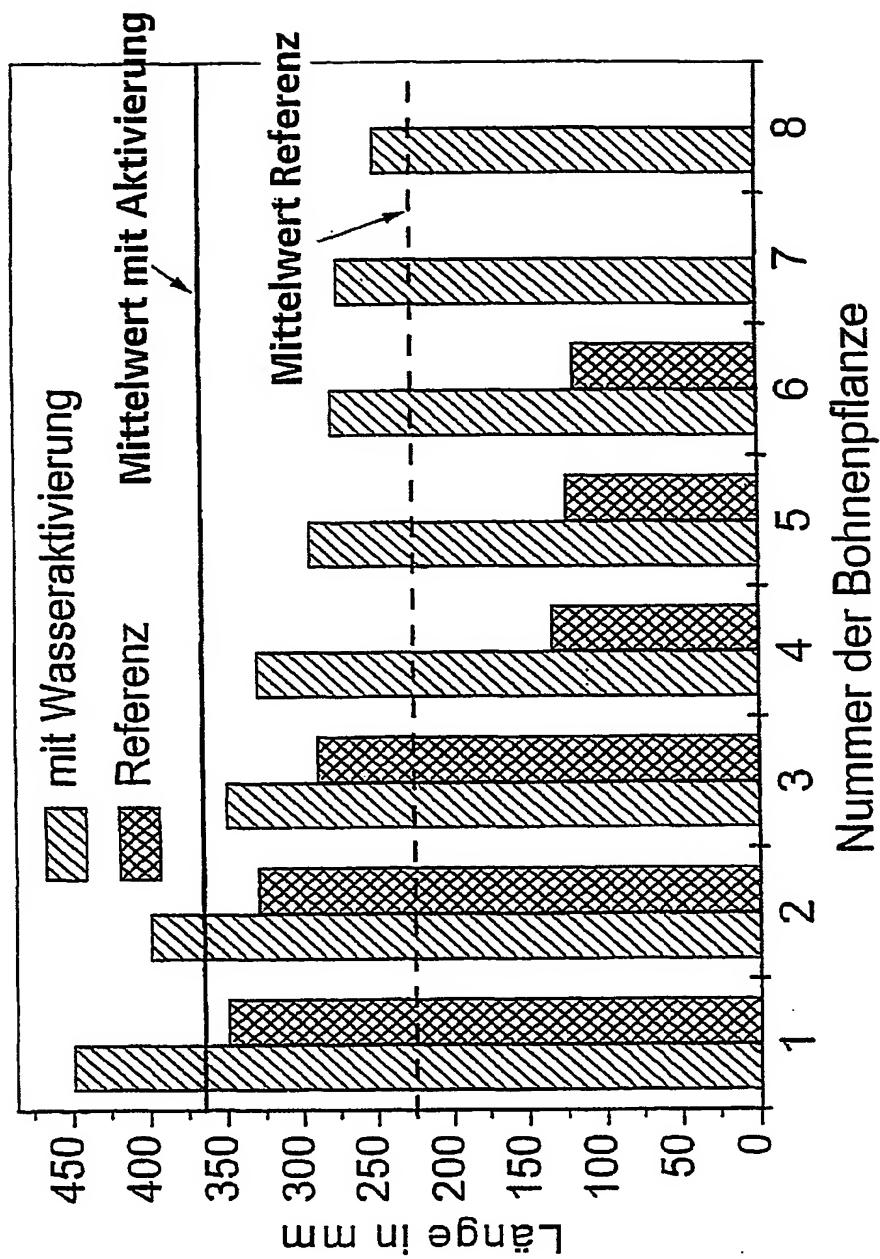


FIG. 2

3 / 7

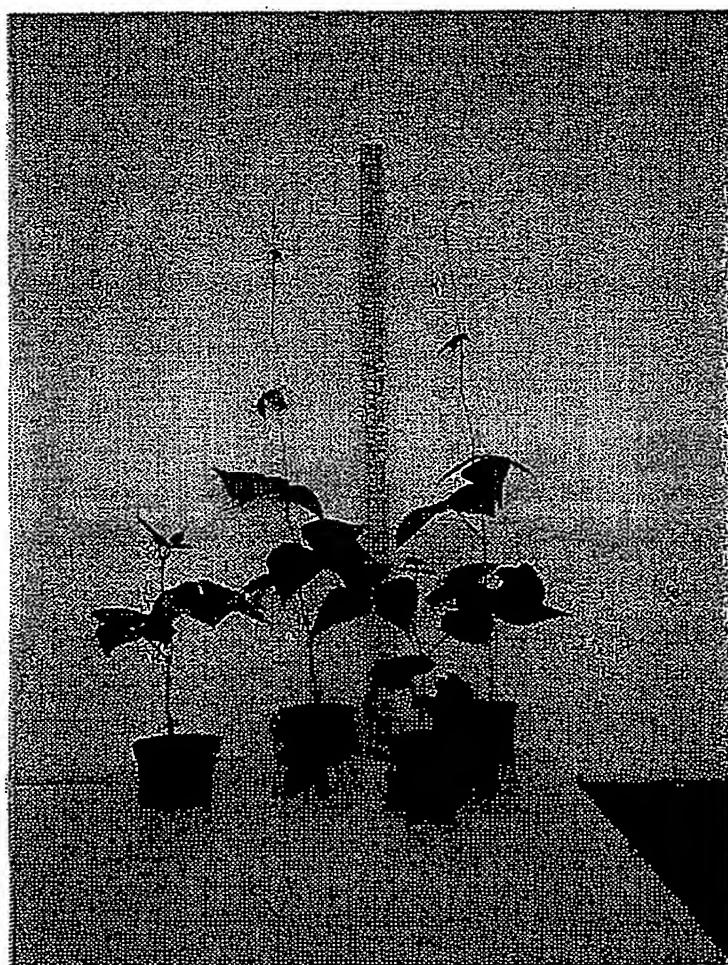
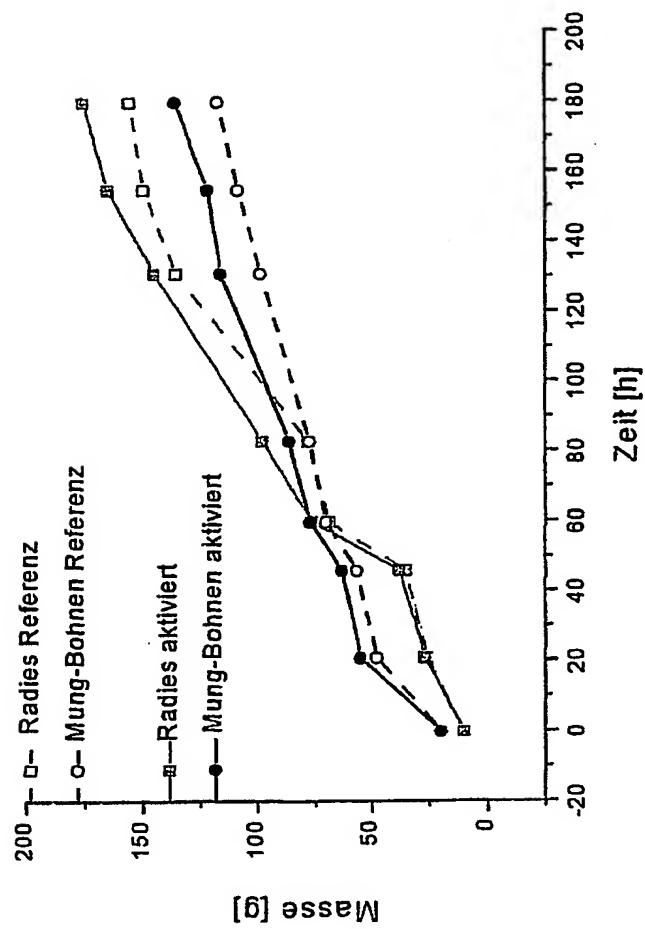


FIG. 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 4



5 / 7

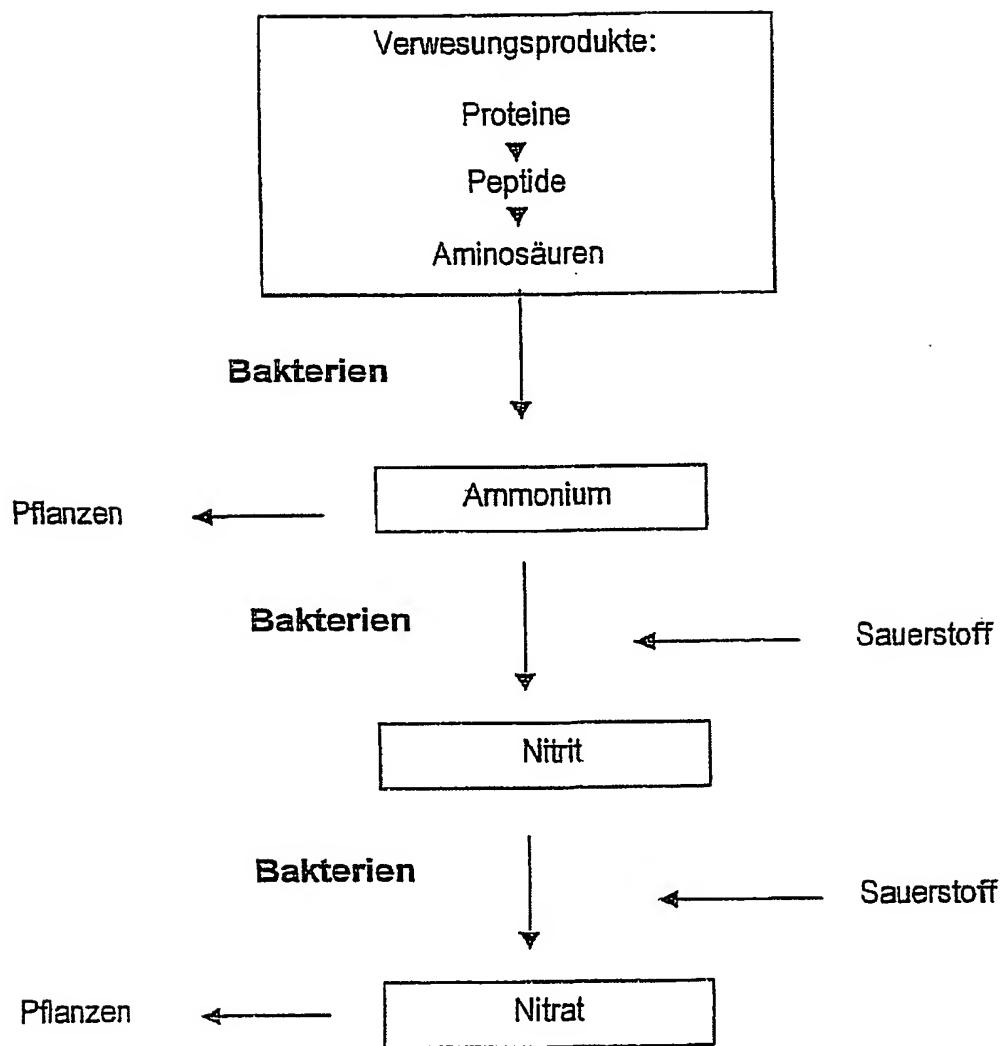


FIG. 5

6 / 7

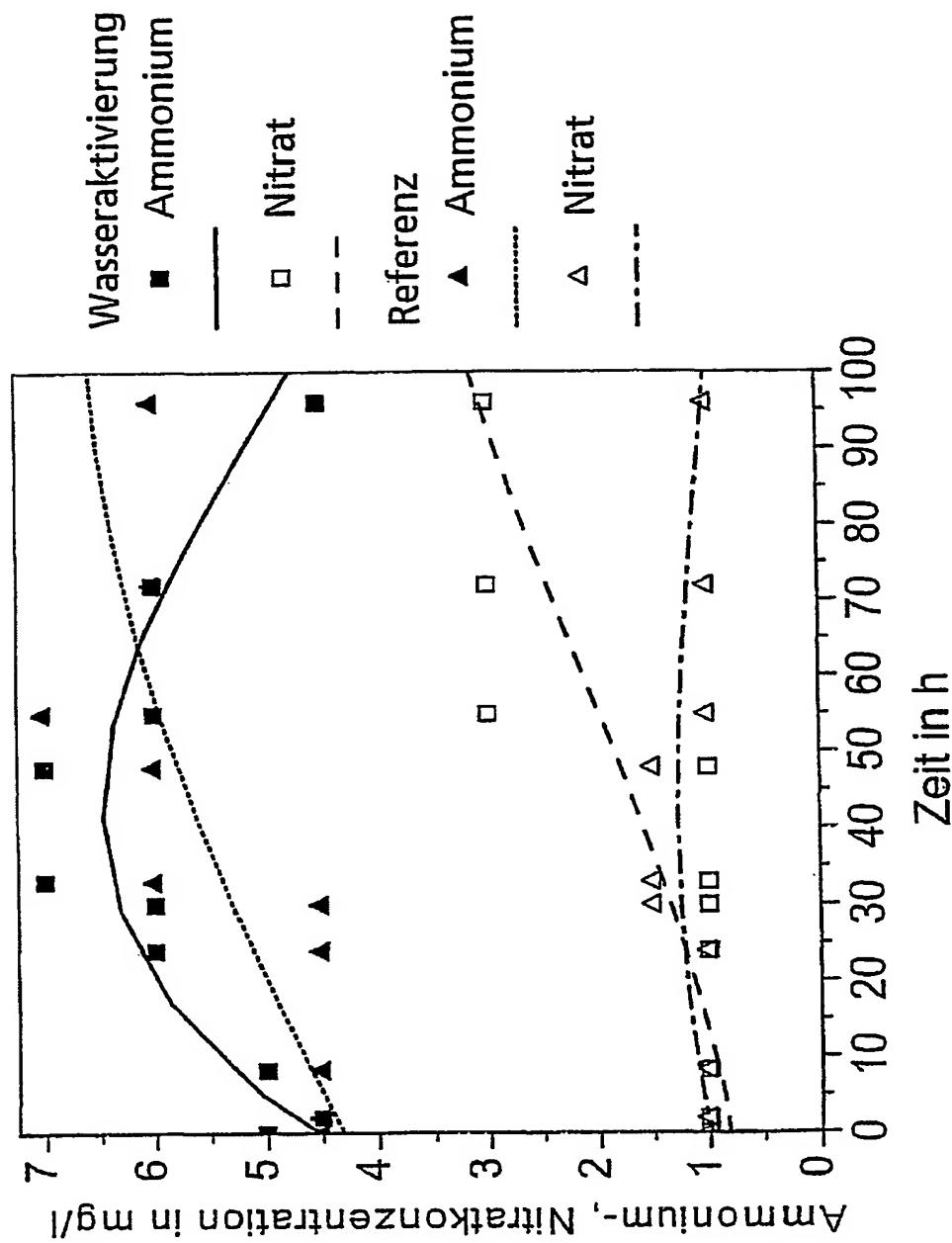


FIG. 6

7 / 7

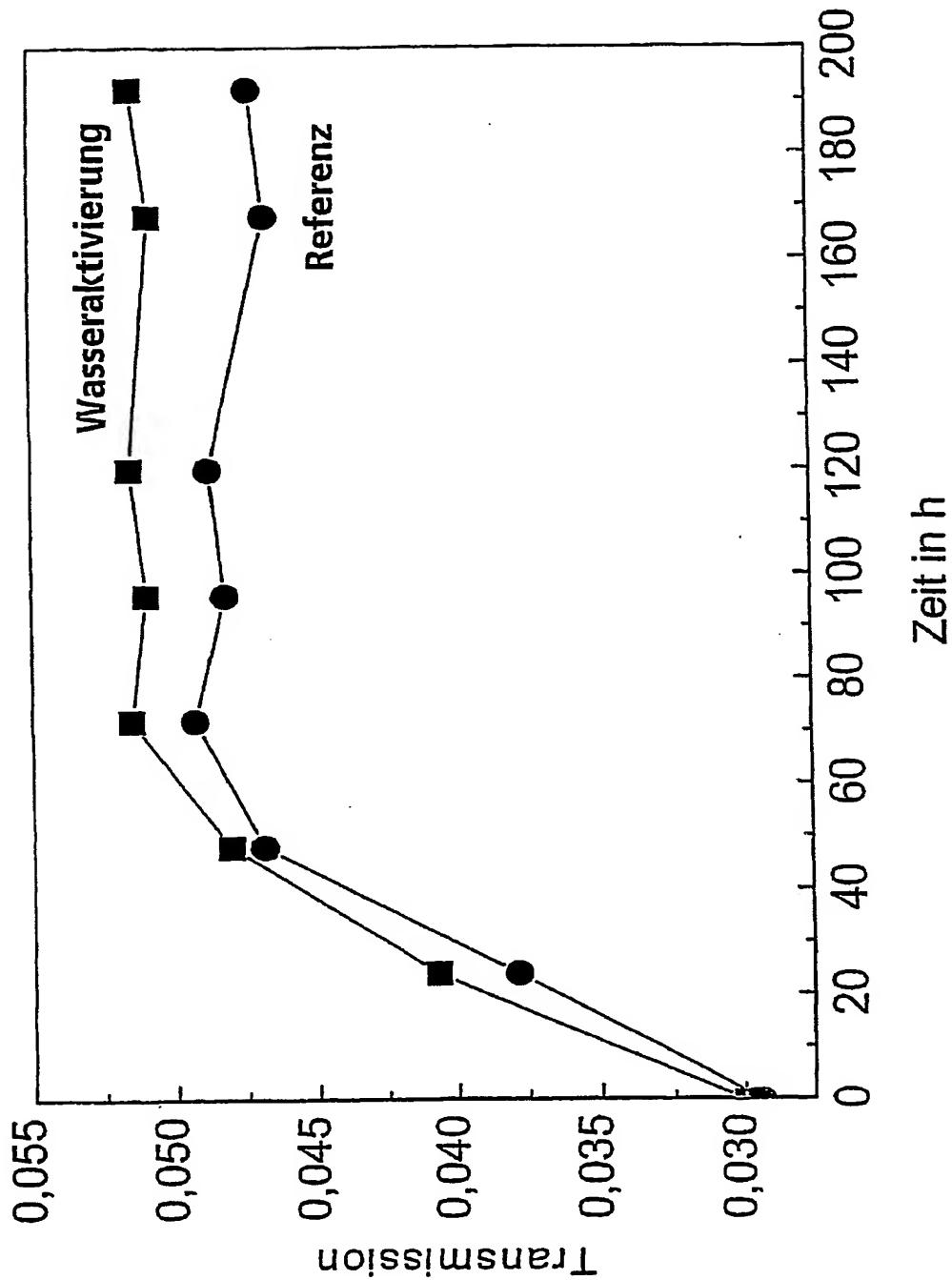


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No
PCT/EP 99/09488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C02F1/32 C02F1/72 C02F1/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 983 670 A (YATES STEPHEN F ET AL) 8 January 1991 (1991-01-08) column 2, line 22-29 column 6, line 22-63 ---	1,4,6-9, 11,14-19
X	US 4 008 136 A (WILLIAMS JOHN R) 15 February 1977 (1977-02-15) column 4, line 56-68 ---	1,6-11, 13-18,23
X	US 4 657 554 A (REINERT GERHARD ET AL) 14 April 1987 (1987-04-14) column 19, line 27-44 ---	1,4,6,7, 16,18
X	US 5 685 994 A (JOHNSON DENNIS E J) 11 November 1997 (1997-11-11) claims ---	1-3,18, 19,23 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C

Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2000

Date of mailing of the international search report

07/04/2000

Name and mailing address of the ISA
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gruber, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Search Report No.
PCT/EP 99/09488

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 5 679 661 A (WILLEY ALAN DAVID) 21 October 1997 (1997-10-21) column 30, line 14 -column 33, line 21 ----	1,4,6, 16,18, 19,21,23
X	US 4 520 072 A (IWAMI ISAMU ET AL) 28 May 1985 (1985-05-28)	19,21-24
A	column 9, line 39 -column 11, line 42 ----	25
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30 January 1998 (1998-01-30) & JP 09 249811 A (TOYO INK MFG CO LTD), 22 September 1997 (1997-09-22) abstract ----	19,20
A	FR 2 642 308 A (SITBON GEORGES) 3 August 1990 (1990-08-03) the whole document -----	19,23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No	
PCT/EP 99/09488	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4983670 A	08-01-1991	EP WO US	0449880 A 9006955 A 4986921 A	09-10-1991 28-06-1990 22-01-1991
US 4008136 A	15-02-1977	US	4104204 A	01-08-1978
US 4657554 A	14-04-1987	CH DE FR GB JP JP JP	658771 A 3518804 A 2564837 A 2159516 A,B 1965470 C 6099432 B 61010585 A	15-12-1986 28-11-1985 29-11-1985 04-12-1985 25-08-1995 07-12-1994 18-01-1986
US 5685994 A	11-11-1997	US AU WO	5635059 A 3960295 A 9612677 A	03-06-1997 15-05-1996 02-05-1996
US 5679661 A	21-10-1997	AU AU BR CA CN EP JP WO	708910 B 6500396 A 9609682 A 2227763 A 1197471 A 0842228 A 11510409 T 9705203 A	12-08-1999 26-02-1997 06-07-1999 13-02-1997 28-10-1998 20-05-1998 14-09-1999 13-02-1997
US 4520072 A	28-05-1985	JP JP JP JP JP JP CA CH DE DE FR GB NL	1051514 B 1563321 C 55115484 A 56033083 A 56067580 A 56067581 A 1139092 A 655188 A 3006886 A 3049701 C 2452968 A 2047565 A,B 8000974 A,B,	02-11-1989 12-06-1990 05-09-1980 03-04-1981 06-06-1981 06-06-1981 11-01-1983 27-03-1986 11-09-1980 11-07-1985 31-10-1980 03-12-1980 01-09-1980
JP 09249811 A	22-09-1997	NONE		
FR 2642308 A	03-08-1990	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte Jonales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09488

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C02F1/32 C02F1/72 C02F1/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
X	US 4 983 670 A (YATES STEPHEN F ET AL) 8. Januar 1991 (1991-01-08) Spalte 2, Zeile 22-29 Spalte 6, Zeile 22-63 ---	1,4,6-9, 11,14-19
X	US 4 008 136 A (WILLIAMS JOHN R) 15. Februar 1977 (1977-02-15) Spalte 4, Zeile 56-68 ---	1,6-11, 13-18,23
X	US 4 657 554 A (REINERT GERHARD ET AL) 14. April 1987 (1987-04-14) Spalte 19, Zeile 27-44 ---	1,4,6,7, 16,18
X	US 5 685 994 A (JOHNSON DENNIS E J) 11. November 1997 (1997-11-11) Ansprüche ---	1-3,18, 19,23 -/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen

Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-

scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgelöscht)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht konsolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. März 2000

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

07/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gruber, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. donales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09488

C.(Fortszung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Batr. Anspruch Nr
X	US 5 679 661 A (WILLEY ALAN DAVID) 21. Oktober 1997 (1997-10-21) Spalte 30, Zeile 14 -Spalte 33, Zeile 21 -----	1,4,6, 16,18, 19,21,23
X	US 4 520 072 A (IWAMI ISAMU ET AL) 28. Mai 1985 (1985-05-28)	19,21-24
A	Spalte 9, Zeile 39 -Spalte 11, Zeile 42 -----	25
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 249811 A (TOYO INK MFG CO LTD), 22. September 1997 (1997-09-22) Zusammenfassung -----	19,20
A	FR 2 642 308 A (SITBON GEORGES) 3. August 1990 (1990-08-03) das ganze Dokument -----	19,23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09488

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4983670 A	08-01-1991		EP 0449880 A WO 9006955 A US 4986921 A	09-10-1991 28-06-1990 22-01-1991
US 4008136 A	15-02-1977		US 4104204 A	01-08-1978
US 4657554 A	14-04-1987		CH 658771 A DE 3518804 A FR 2564837 A GB 2159516 A, B JP 1965470 C JP 6099432 B JP 61010585 A	15-12-1986 28-11-1985 29-11-1985 04-12-1985 25-08-1995 07-12-1994 18-01-1986
US 5685994 A	11-11-1997		US 5635059 A AU 3960295 A WO 9612677 A	03-06-1997 15-05-1996 02-05-1996
US 5679661 A	21-10-1997		AU 708910 B AU 6500396 A BR 9609682 A CA 2227763 A CN 1197471 A EP 0842228 A JP 11510409 T WO 9705203 A	12-08-1999 26-02-1997 06-07-1999 13-02-1997 28-10-1998 20-05-1998 14-09-1999 13-02-1997
US 4520072 A	28-05-1985		JP 1051514 B JP 1563321 C JP 55115484 A JP 56033083 A JP 56067580 A JP 56067581 A CA 1139092 A CH 655188 A DE 3006886 A DE 3049701 C FR 2452968 A GB 2047565 A, B NL 8000974 A, B,	02-11-1989 12-06-1990 05-09-1980 03-04-1981 06-06-1981 06-06-1981 11-01-1983 27-03-1986 11-09-1980 11-07-1985 31-10-1980 03-12-1980 01-09-1980
JP 09249811 A	22-09-1997		KEINE	
FR 2642308 A	03-08-1990		KEINE	